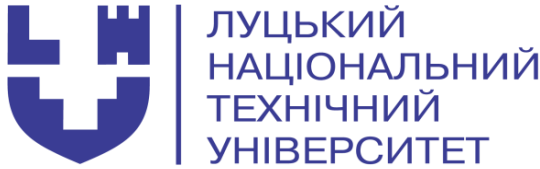
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ТЕХНОЛОГІЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Методичні вказівки до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Харчові технології»
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальності G13 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2026

УДК 664
Т38

Голова вченої ради факультету митної справи,
матеріалів та технологій ЛНТУ _____ В. В. Ткачук

Затверджено вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ, протокол № ___ від _____ 2026 року

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій ЛНТУ
Директор бібліотеки _____ Н. П. Поліщук

Рекомендовано до видання на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ, протокол № ___ від _____ 2026 року

Завідувач кафедри ХТХ _____ І. М. Дударєв

Укладач:
_____ С. Г. Панасюк, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент:_____ І. В. Тараймович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____І. М. Дударєв, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Т38 **Технологія консервування плодів та овочів.** [Текст]: методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 48 с.

Методичне видання складене відповідно до робочої програми з курсу «Технологія консервування плодів та овочів» для надання методичної допомоги здобувачам вищої освіти при виконанні практичних робіт.

© С. Г. Панасюк, 2026

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Технологія консервування плодів та овочів» є важливою складовою підготовки фахівців харчової галузі, оскільки формує комплекс знань і практичних навичок у сфері переробки рослинної сировини, збереження її якості, харчової цінності та безпечності.

Практичні заняття з цієї дисципліни спрямовані на закріплення теоретичних знань і формування професійних компетентностей, необхідних для організації та контролю технологічних процесів консервування. У ході виконання практичних робіт здобувачі освіти ознайомлюються з особливостями підготовки плодово-овочевої сировини до переробки, вивчають методи теплової обробки, стерилізації, пастеризації, сушіння, заморожування, квашення та маринування, а також опановують способи оцінювання якості готової продукції.

Особлива увага приділяється дотриманню вимог санітарії та гігієни, стандартів якості й безпечності харчових продуктів, а також раціональному використанню сировини з урахуванням сучасних технологічних рішень та принципів ресурсозбереження.

Практичні заняття побудовані з урахуванням сучасних вимог харчової промисловості України, що дозволяє здобувачам освіти отримати актуальні знання та навички, необхідні для подальшої професійної діяльності на підприємствах з переробки плодів та овочів.

Практичне заняття №1

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ ПРИ КОНСЕРВУВАННІ

Мета: Ознайомитися з нормативною документацією на плоди та овочі, які використовуються для консервування. Навчитися проводити оцінювання якісних показників сировини при її прийманні.

Обладнання і матеріали: Зразки плодів та овочів, ваги, штангенциркуль.

Загальні положення. Плоди, овочі та ягоди є сировиною для виготовлення широкого асортименту харчових продуктів: квашених, маринованих плодів та ягід, овочевих натуральних консервів, сухофруктів, компотів, плодово-ягідних та овочевих соків, варення, цукатів, джемів, конфітюрів, повидла, мармеладу, пастили, желе, овочрізних видів харчових барвників (чорноплідна горобина, морква, буряк).

Основний асортимент переробних підприємств плодоовочевої сировини включає:

– готові до вживання закусочні консерви (перець, огірки, баклажани та помідори всіх видів консервування, включаючи овочеві салати);

– овочеві соки – клітинний сік томатів, моркви, буряків, квашеної капусти та ін., плодові натуральні соки із всіх видів насіннєвих та кісточкових плодів, ягід з м'якоттю та освітлені;

– томатні консерви: соуси, томат-пюре, томат-паста;

– страви для обідів та заправки до перших страв: суміші харчових продуктів з овочів, бобових, крупів, макаронів, м'яса, прянощів, жиру та ін.;

– плодоягідні консерви: компоти із свіжих плодів та ягід, динь та ревеню в цукровому сиропі (десертні страви), а також плодоягідні приправи: пюре, пасти та соуси.

Якість плодів та овочів як сировини характеризується харчосмаковою та технологічною цінністю, яка визначається хімічним складом, сортовими особливостями та фізичними властивостями. Оцінювання якості плодів та овочів проводять органолептично або нескладними вимірюваннями за такими визначальними показниками: зовнішній вигляд, розмір, маса, смак, запах.

Зовнішній вигляд – комплексний показник, який характеризується забарвленням, формою, станом поверхні, цілісністю, свіжістю, станом зволоження. За зовнішнім виглядом визначають технологічну якість плодоовочевої продукції та її придатність до переробки та зберігання.

Розмір – показник, який регламентує мінімально допустиме граничне значення показника якості (мм або см, не менше) за найбільшим поперечним діаметром (для більшості видів) або за довжиною (листовий салат, кріп, ревінь, кукурудза цукрова).

Маса як показник застосовується для головок капустяних овочів і фундука. У капустяних овочів споживчі властивості і здатність до збереження залежать від їх щільності.

Смак і *запах* фруктів та овочів повинні бути властиві цій культурі і сорту, без сторонніх запаху і присмаку.

У нормативних документах наведені вимоги і норми показників якості, які визначають основні споживчі характеристики продукції, які можна перевірити органолептично. У зв'язку з тим, що фрукти та овочі неоднакові за якістю, їх ділять на товарні сорти і дають характеристику кожному з них. Нестандартною повинна вважатися та частина продукції, яка непридатна для їжі або переробки.

Однорідність оцінюють за розміром, формою, ступенем стиглості. Для окремих видів фруктів і овочів, крім зовнішніх ознак, визначають показники для оцінки прихованих захворювань і ступеня зрілості продукції.

Визначення якості продукції проводять відразу після відбирання середньої проби. Спочатку визначають забрудненість продукції за наявністю в ній землі, листя, гілочок, недорозвинених плодів. Аналіз усіх екземплярів проби за показниками, записаними у стандарті (чистота плодів, механічні пошкодження, пошкодження шкідниками, хворобами, відповідність сортовим особливостям, середній розмір, форма, середня маса), роблять за допомогою вимірів, зважувань, візуальної оцінки.

Органолептичним методом визначають забарвлення, смак, запах, консистенцію м'якуша. Після розподілення всіх екземплярів середньої проби на фракції масу проби, за винятком грунту (понад 1 %) або іншого забруднення, приймають за 100 % і визначають процентний вміст кожної фракції. Виявлені результати оцінки якості середньої проби порівнюють з нормами, прийнятими у цьому стандарті, і визначають відповідність продукції тому чи іншому товарному сорту. Якщо продукція не відповідає вимогам хоча б за одним специфічним показником, то всю партію переводять до нижчого сорту, вимогам якого повністю відповідає фактична якість цих плодів та овочів. Якщо продукція за чинним стандартом не відповідає і вимогам нижчого сорту або сорти визначити не можна, то така партія фруктів або овочів вважається нестандартною.

Загальними для яблук, груш, столових буряків, моркви, капусти, огірків є вимоги до калібрування плодів, тобто сортування за величиною, масою або діаметром. Необхідність останньої викликана тим, що однакова за розміром продукція має завжди кращий товарний вигляд, однакову лежкість, зручність при упакуванні, технологічні властивості, а при консервуванні дає продукцію високих товарних ґатунків.

При сортуванні огірків враховується їх максимальна довжина – не більше 14 см і діаметр не більше 5,5 см для споживання у свіжому вигляді і не більше 5 см для консервування. Поперечний діаметр стандартної моркви повинен бути в межах від 2,5 до 6 см, а столових буряків - від 5 до 14 см. У

вимогах до томатів верхня межа (границя) діаметру не нормується, а нижня - не менше 4 см. При оцінці якості томатів у першу чергу необхідно розсортувати їх за ступенем зрілості (зелені, матові, рожеві, червоні). В одній упаковці плодів суміжної стиглості може бути не більше 5%.

Практичне завдання.

Провести органолептичну оцінку запропонованих викладачем зразків плодів.

Таблиця 1.1 – Оцінка якості плодів, овочів

Показник	Зовнішня привабливість	Колір плодів, овочів	Консистенція плодів, овочів	Смак	Аромат	Типовість	Загальна оцінка
1	2	3	4	5	6	8	8
(А)							
(Б)	0,15	0,1	0,35	0,7	0,4	0,1	
(АхБ)							

А – бальна оцінка; Б – коефіцієнт значимості

Контрольні питання

1. Яке значення має якість плодів та овочів для виробництва консервованої продукції?
2. Які основні показники якості рослинної сировини враховуються при її прийманні на переробку?
3. Що таке товарний сорт плодів і овочів та за якими критеріями його визначають?
4. Які нормативні документи регламентують вимоги до якості плодів та овочів, призначених для консервування?
5. Які органолептичні показники оцінюють під час приймання сировини?
6. Які фізико-хімічні показники якості плодів та овочів мають найбільше значення при консервуванні?
7. Як визначають ступінь стиглості плодів та його вплив на якість готової продукції?
8. Які допустимі та недопустимі дефекти плодів і овочів при прийманні на переробку?
9. Які показники безпечності сировини контролюються при прийманні?

10. У чому полягає порядок відбору проб для оцінювання якості плодів та овочів?

Практичне заняття №2

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ КОНСЕРВУВАННЯ

Мета: Оцінити ефективність різних методів консервування з точки зору безпечності, збереження якості та економічності.

Загальні положення. Консервування плодів та овочів – це сукупність технологічних процесів, спрямованих на збереження харчової цінності, органолептичних властивостей і безпечності продукції протягом тривалого терміну зберігання. Основною метою консервування є пригнічення або повне припинення розвитку мікроорганізмів, а також уповільнення біохімічних і фізико-хімічних процесів, що спричиняють псування сировини.

Методи консервування класифікують за принципом дії на мікрофлору та ферментативні процеси: фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біохімічні.

До фізичних методів належать:

1. Теплове оброблення (стерилізація, пастеризація). Стерилізація передбачає обробку продукту при температурі вище 100°С з метою знищення вегетативних форм і спор мікроорганізмів. Пастеризація здійснюється при температурі до 100°С і забезпечує знищення вегетативних форм мікрофлори.

Перевагами теплового оброблення є висока мікробіологічна безпечність, тривалий термін зберігання, недоліками – часткова втрата вітамінів, зміна текстури та смаку.

2. Охолодження та заморожування. Зниження температури уповільнює розвиток мікроорганізмів і ферментативні процеси. Заморожування забезпечує тривале зберігання за рахунок переходу води у кристалічний стан.

Перевагами охолодження та заморожування є краще збереження харчової цінності, недоліками – значні енергетичні витрати, потреба у спеціальному обладнанні.

3. Сушіння – зменшення вмісту вологи до рівня, за якого розвиток мікроорганізмів стає неможливим.

Перевагами сушіння є зменшення маси та об’єму продукту, тривалий термін зберігання, недоліками – можливе потемніння, втрата частини біологічно активних речовин.

До фізико-хімічних методів консервування відносять:

1. Консервування цукром (осмотичний метод). Висока концентрація цукру створює осмотичний тиск, несприятливий для розвитку мікроорганізмів (варення, джеми, повидло).

2. Соління та маринування. Додавання солі або оцтової кислоти знижує активність води та створює кисле середовище, яке пригнічує мікрофлору.

Перевагами фізико-хімічних методів є відносна простота, доступність, недоліками – зміна смакових характеристик, обмеження у використанні для дієтичного харчування.

До біохімічних методів консервування відносять квашення (молочнокисле бродіння). Процес базується на діяльності молочнокислих бактерій, які перетворюють цукри на молочну кислоту. Утворене кисле середовище пригнічує патогенну мікрофлору.

Перевагами квашення є збереження більшості вітамінів, формування специфічного смаку, підвищення біологічної цінності, недоліками – залежність від якості сировини та дотримання технологічного режиму.

4. Хімічні методи передбачають використання дозволених консервантів (сорбінова кислота, бензоат натрію тощо), які пригнічують розвиток мікроорганізмів.

Перевагами хімічних методів є ефективність при невеликих концентраціях, недоліками – обмеження законодавством, можливий негативний вплив на сприйняття продукту споживачами.

Під час оцінювання ефективності методів консервування враховують:

– мікробіологічну безпечність (ступінь знищення або пригнічення мікрофлори);

– збереження харчової цінності (вітамінів, біологічно активних речовин);

– органолептичні показники (смак, аромат, колір, консистенція);

– тривалість зберігання;

– енергетичні та матеріальні витрати;

– економічну доцільність виробництва;

– відповідність вимогам нормативної документації.

Практичне завдання.

1. Опрацювати класифікацію методів консервування плодів та овочів.

2. Охарактеризувати механізм дії кожного методу на мікрофлору та ферментативні процеси.

3. Визначити основні переваги та недоліки фізичних, фізико-хімічних, біохімічних і хімічних методів.

Заповнити порівняльну таблицю:

Метод консервування	Принцип дії	Рівень безпечності	Збереження якості	Термін зберігання	Енергетичні витрати

4. Оцінити кожен метод за 5-бальною шкалою за критеріями:

– мікробіологічна безпечність;

– збереження харчової цінності;

– органолептичні показники;
– економічність.

5. Побудувати діаграму або графік порівняльної ефективності методів.

6. Обґрунтувати вибір методу консервування для:
– томатів;
– зеленого горошку;
– яблук;
– білоголової капусти.

Контрольні питання.

1. Які існують основні методи консервування продуктів?
2. У чому полягає принцип дії термічних методів консервування?
3. Які переваги та недоліки має стерилізація як метод консервування?
4. Чим відрізняється пастеризація від стерилізації?
5. У чому полягає метод консервування за допомогою низьких температур?
6. Яку роль відіграють сіль і цукор у процесі консервування?
7. Які хімічні консерванти можуть використовуватися у харчовій промисловості?
8. Які фактори впливають на ефективність різних методів консервування?
9. Який метод консервування краще забезпечує мікробіологічну безпеку продукту?
10. Як різні методи консервування впливають на смак, колір і текстуру продуктів?

Практичне заняття №3

ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ СПОСОБІВ ОЧИЩЕННЯ СИРОВИНИ

Мета: Оцінити ефективність різних способів і режимів очищення овочевої сировини від шкірки.

Прилади, лабораторний посуд і матеріали:

ваги технічні; термометр; мірний циліндр місткістю 1 л; мірні колби місткістю 250 $см^3$; конічні колби місткістю 100 см; 0,1 н розчин H_2SO_4 – 500 $см^3$; 1% - вий розчин NaOH – 1500 $см^3$; 2 % - вий розчин NaOH – 1500 $см^3$; 3 % - вий розчин NaOH – 1500 см3; 4 % - вий розчин NaOH – 1500 $см^3$; фільтрувальний папір; індикатор бромтимоловий синій; 0,1 н розчин NaOH – 100 $см^3$, індикатор фенолфлалеїн, 10 % розчин $K2CrO_4$– 5 см3 ; 0,05М розчин $AgNO_3$ – 50 $см^3$; градуювальні піпетки місткістю 10 $см^3$ – 4 шт.; градуювальні піпетки місткістю 20 $см^3$; плитка електрична; каструля; сітка ; обробні дошки; ножі; водяна баня.

Сировина: морква, буряк, картопля, білі корені; капуста; гарбуз, оцет, сіль, лимонна кислота, прянощі в асортименті..

Загальні відомості. Важливою технологічною операцією у виробництві консервів є очищення сировини для видалення малоцінних (шкірка) і неїстівних (плодоніжки, кісточки, насіннєве гніздо) частин.

Розрізняють такі основні способи очищання овочів і фруктів від шкірки:

– механічні (абразивною поверхнею, системою ножів, стисненим повітрям),

– термічні (паровий, пароводотермічний),

– хімічний (лужний),

– комбіновані (лужно-паровий та ін.).

Механічні способи. Видалення шкірки ґрунтується на стиранні її жорсткими, переважно абразивними, поверхнями. Здійснюється на машинах періодичної та безперервної дії за постійного подавання в них води для змивання і видалення відходів. Тривалість оброблення становить 1…3 хв.

Застосовують, також, глибоке очищення (переважно картоплі) з видаленням значного шару м'якоті бульб із заглибинами. Кількість відходів при цьому зростає до 55 %. Механічний спосіб вимагає калібрування овочів.

Термічні способи. Серед цих способів найпоширеніший – паровий, коли овочі піддають короткочасному обробленню парою під тиском з наступним видаленням шкірки в мийно-очищувальній машині. На сировину здійснюють комбіновану дію тиском 0,3…0,5 МПа, температурою 140… 180 0С, перепадом тисків при виході з апарату, гідравлічним (струменями води) і механічним тертям.

Паровий спосіб має суттєві переваги порівняно з іншими способами:

– зменшена кількість відходів;

– відсутність необхідності калібрування овочів.

Парове очищення плодів виконують машинами різної конструкції. Паровий спосіб бажано застосовувати для овочів безпосередньо після збирання.

Хімічний (лужний) спосіб. Застосовують для очищення овочів видовженої форми або зі зморшкуватою поверхнею. У результаті одержують мінімум відходів; лужне очищення легше піддається механізації. Недоліками хімічного очищення є необхідність точного і постійного контролю режимів оброблення, забруднення стічних вод відпрацьованим лужним розчином і відносно великі витрати води. Для очищення використовують переважно розчини їдкого натрію, рідше – їдкого калію або негашеного вапна.

Сировину, призначену для очищення, занурюють у киплячий лужний розчин. Протопектин шкірки піддається розщепленню, зв'язок шкірки з клітинами м'якоті порушується, вона легко відділяється та змивається водою в мийній машині. Тривалість оброблення сировини лужним розчином

залежить від температури розчину і його концентрації.

Для забезпечення як найтіснішого контакту лужного розчину з поверхнею овочів і полегшення наступного відмивання лугу в робочий розчин додають 0,05 % децилбензолсульфонату натрію (ПАР).

Методики проведення очищення сировини.

Очищення сировини здійснювати згідно з методикою, наведеною нижче.

Хімічний спосіб очищення. Підготовлені овочі зважують (приблизно 100 г) і занурюють в розчин лугу різної концентрації (таблиця 2.1).

Після оброблення овочі ретельно промивають водою, видаляючи шкірку.

Визначають відсоток відходів у результаті очищення, а потім – у результаті доочищення. Контролюють лужність очищених овочів таким чином: овочі подрібнюють на тертушці, перемішують, зважують на технологічних вагах 25 г одержаної маси і кількісно переносять в мірну колбу місткістю 250 мл, доливаючи дистильованої води на 1/3 об'єму колби. Вміст колби витримують 40 хв, періодично збовтуючи. Потім вміст колби доводять до мітки, фільтрують через складчастий фільтр в конічну колбу місткістю 100 мл, додають 2–3 краплі індикатора бромтимолового синього і титрують 0,1 н розчином H_2SO_4 до появи
жовтого забарвлення. Лужність розраховують за формулою:

$$X = kTV, \tag{3.1}$$

де k – коефіцієнт переведення результатів титрування в градуси, (k = 0,4);

TV – об'єм 0,1 н розчину H_2SO_4, витраченого на титрування.

Встановлюють оптимальний режим хімічного методу очищення.

Використані технологічні режими очищення овочів зводять у табл. 1–3.

Паровий спосіб очищання. Наважку плодів або овочів (приблизно 100 г) ретельно миють і почергово поміщають в автоклав. Оброблення в автоклаві проводять згідно з режимами, вказаними в технологічній інструкції. Після оброблення шкірку видаляють тертям коренеплодів між собою один об інший під струменем води.

Очищені овочі зважують і визначають кількість відходів у відсотках до вихідної маси сировини. Отримані дані заносять в таблиці 2 та 3.

Механічний спосіб очищення. Беруть наважку овочів 100 г, очищають за допомогою ножа або теркового пристосування. Після очищання овочі зважують і визначають відсоток відходів, %, за формулою:

$$S = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \cdot 100\%, \tag{3.2}$$

де M_1, M_2 – маса сировини відповідно до і після очищення, г.

Отримані дані дослідження з визначення впливу способу очищення плодоовочевої сировини на кількість відходів зводять у таблицю 2.

За результатами досліджень необхідно зробити висновок про ефективність різних способів і режимів очищення плодів та овочів від шкірки. Отримані втрати сировини порівнюють з нормами втрат за відповідними технологічними інструкціями виготовлення консервів.

Практичне завдання.

Згідно завдання викладача, вивчити чинні технологічні інструкції з виробництва натуральних і маринадів. Скласти векторну схему виробництва заданого виду консервів. Особливу увагу звернути на способи і режими очищення сировини і стерилізації консервів. Дані режимів стерилізації консервів звести в таблицю, наведену в додатку 7.

На основі технологічних інструкцій розрахувати кількість сировини і допоміжних матеріалів для приготування однієї банки СКО 1-82-500 консервів. Результати розрахунку рецептури оформити у вигляді таблиці Рецептури та норми витрат сировини і матеріалів на виготовлення натуральних консервів та овочевих маринадів наведені в додатках 11-12. При розрахунках норм витрат сировини, відсоток відходів взяти як при оптимальному способі її очищення.

Сировину миють, очищають від шкірки оптимальним способом, нарізають, фасують в банки, заливають заливою, стерилізують згідно прийнятих режимів, закупорюють та ставлять на зберігання.

Після кожного етапу здійснюють відповідні розрахунки, результати яких записують у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Режими очищення сировини хімічним способом

Сировина	Концентрація лугу, %	Температура розчину, °С	Тривалість обробки, хв

Таблиця 3.2 – Режими очищення сировини паровим способом

Сировина	Тривалість обробки, хв	Температура пари, °С	

Контрольне питання.

1. Яка мета очищення овочів від шкірки перед подальшою переробкою?
2. Які існують основні способи очищення овочевої сировини?
3. У чому полягає механічний спосіб очищення овочів?
4. Які переваги та недоліки має механічне очищення?

5. У чому полягає термічний спосіб очищення овочевої сировини?
6. Як відбувається хімічне очищення овочів від шкірки?
7. Які фактори впливають на ефективність очищення овочевої сировини?
8. Як спосіб очищення впливає на втрати маси продукту?
9. Які види овочів найчастіше очищають механічним способом?
10. Які вимоги ставляться до якості очищення овочевої сировини?

Практичне заняття №4

ТАРА ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Мета: Ознайомитися з видами тари, що використовується для консервування плодів та овочів. Навчитися визначати характеристики скляної тари.

Обладнання: зразки скляної, металевої, полімерної тари, ваги, штангенциркуль, мірний циліндр.

Загальні положення. Основне завдання консервування полягає в обробці продукту, щоб він тривалий час зберігав свої цінні компоненти без зміни або з мінімальними змінами смакових якостей. Продукт при консервуванні обробляється тим чи іншим способом, фасується в спеціально підготовлену тару, яка герметично закупорюється і стерилізується.

При переробці плодів и овочів застосовують два види тари – *герметичну і негерметичну*.

До герметичної відносяться металеві (жерстяні, алюмінієві) банки, туби, скляні банки, пляшки, бутилі, коробки, банки і пакети з полімерних матеріалів. У герметичну тару фасують продукти, які підлягають пастеризації або стерилізації.

Негерметична тара – дерев'яні бочки та ящики, фанерні ящики, картонні короби, паперові мішки, пластмасові ящики і лотки, бочки, бідони тощо.

Найкращою тарою для консервування із санітарної точки зору є скляна.

Скляна тара. Розміри та форми скляних банок для консервування регламентує ДСТУ ГОСТ 5717.2:2006. Скляні банки відповідно до цього стандарту можуть бути циліндричної або овальної форми місткістю від 100 до 10 000 мл з білого (безколірного) або напівбілого скла (рис. 4.1).

Нормативні документи контролюють такі розміри: загальну висоту банки H, зовнішній діаметр D та повну місткість. Банки місткістю до 1000 мл включно виготовляються із звичайним сферичним дном, місткістю вище 1000 мл – з фігурним дном.

Вінчики горловин банок залежно від способу закупорювання виготовляються трьох типів: I – обкатної; II – обтискної; III – різьбової (рис. 4.2). Залежно від величини діаметра вінчики мають номери 58, 68 і 82 мм.

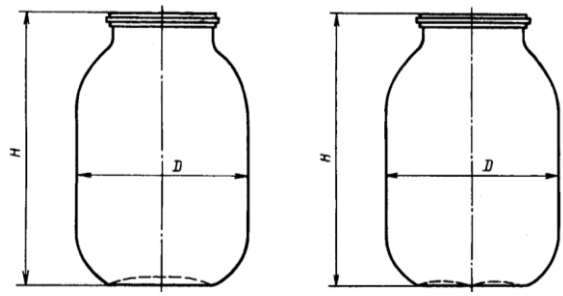


Рисунок 4.1 – Загальний вигляд банок

Скляні банки мають умовні позначення, які складаються з типу, діаметра вінчика горловини в мм та місткості (см^3).

Наприклад, банка I–82–1000 – банка обкатна із зовнішнім діаметром вінчика горла 82 мм місткістю 1000 см^3 або банка II–82–650 – банка обтискна з діаметром вінчика горла 82 мм місткістю 650 см^3.

Рисунок 4.2 – Типи вінчиків горла скляних банок

Перелік і характеристики скляних банок наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Типи і розміри скляних банок

Номер вінчика горла, мм	Місткість, см^3		Тип закупорювання	Загальна висота банки, мм	Маса 100 штук, кг
	номінальна	повна			
58	100	130±3	I	65	11,0
58	200	225±7	I, II	100	15,5
58	250	280±10	I	100	17,0
68	350	385±10	II, III	125	21,0

82	500	560±15	I, II, III	118	25,5
82	650	700±15	I	141	30,0
82	800	865±15	II	162	35,5
82	1000	1060±20	I, II, III	162	41,0
82	2000	2080±30	I, II, III	207	75,0
82	3000	3200±50	I, II, III	236	96,0
82	5000	5200±100	II, III	286	130,0
82	10000	10300±150	I, II	380	240,0

Скляні банки місткістю до 3000 мл використовуються для фасування різних видів плодоовочевих консервів. Банки місткістю вище 3000 мл призначені переважно для фасування напівфабрикатів.

Скляні пляшки за ДСТУ ГОСТ 10117.2:2003 (тип X і XI) виготовляються місткістю 0,5; 0,33 і 0,2 л з білого (безколірного), напівбілого, зеленого і коричневого скла.

Закупорюють пляшки жерстяними або алюмінієвими корончатими кришками (кронен-пробки), які складаються з металевого ковпачка, нижня частина якого має гофровану конфігурацію, і ущільнюючої прокладки. Пляшки використовують для фасування фруктових и овочевих соків.

Металева тара. Металева тара (банки і туби) виготовляється з білої жерсті і алюмінію.

Жерстяні банки за ДСТУ 7771:2015 випускаються різної форми і місткості. За формою жерстяні банки діляться на циліндричні і фігурні. Фігурні можуть бути прямокутними, овальними і еліптичними. Місткість жерстяних банок змінюється від 69 до 9515 мл. Залежно від розмірів прийнято цифрові позначення банок.

Металеві банки для консервів виготовляють двох типів: I – збірні (рис.2.3, а) та II – цільні (рис.2.3, б). Банки I-го типу бувають круглого і прямокутного перерізу, а банки II типу – круглого і фігурного перерізу (прямокутні, овальні, еліптичні). Для фасування плодоовочевої продукції використовують переважно циліндричні збірні банки.

Різні види консервів мають сильну агресивну дію на олов'яне покриття, особливо якщо воно нанесене електролітичним способом. Тому білу жерсть доводиться з внутрішньої сторони лакувати. Для попередження внутрішньої сторони металевої тари від атмосферної корозії і для надання тарі хорошого товарного виду її стінки покривають лаком і красою.

Збірна циліндрична жерстяна банка складається із трьох частин: кришки, корпусу і денця. Кришка і денце, абсолютно однакові за конструкцією і називаються кінцями, приєднуються до відбортованого (тобто з відігнутими краями) циліндричному корпусу за допомогою закаточного шва.

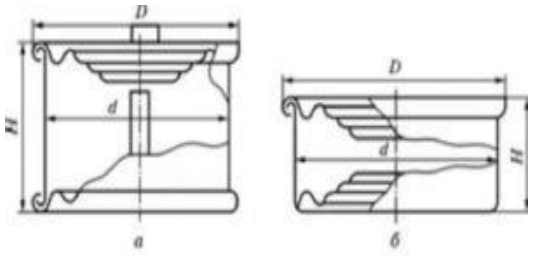


Рисунок 4.3 – Металеві банки для консервів: а – збірна; б – цільна

Герметичність закаточного шва забезпечується не тільки щільним стисканням шарів жерсті, але і наявністю ущільнюючого матеріалу – водо аміачної пасти з різними наповнювачами, що знаходиться у вигляді тонкої еластичної плівки на каналі підвитого фланця і щільно заповнюючого проміжку між шарами жерсті.

Корпус банки утворюється після згортання в циліндр прямокутної пластини жерсті, на якій попередньо загнуті краї, і подальшого склепування їх «в замок». Отриманий шов, який називається поздовжнім, герметизується олов'яно-свинцевим припоєм. Місце з'єднання поздовжнього шва з закаточним складається із семи шарів жерсті: чотири дає корпус і три кришка.

Кінці жерстяних банок штампуються, при чому для надання їм пружності, полегшення здуття при стерилізації і посадки в попереднє положення після охолодження, на них роблять спеціальний рельєф у вигляді концентрованих кілець.

З'єднують корпус з кінцями на закаточних машинах. Закаточний шов формується у два прийоми за допомогою закаточних роликів. Спочатку закаточний ролик першої операції попередньо підгинає краї кінців під відігнутий фланець корпусу, а потім ролик другої операції притискає один до одного всі 5 (або 7) шарів жерсті і остаточно формує подвійний закаточний шов.

Залежно від способу нанесення олов'яного покриття біла жерсть випускається двох видів: гарячого і електролітичного лудіння. Крім того використовуються хромована лакована жерсть, алюміній і його сплави, алюмована лакована жерсть.

Банка, яка позначається 20А, є комбінованою, у якої корпус виготовлений з жерсті, а кінці з алюмінію. Верхня кришка банки може бути гладкою або з язичком.

Банки 20А призначені для фасування соків і пюреподібних консервів, банки 14 і 15-для фасування томатної пасти, повидла і інших продуктів, які можуть пастеризуватися при температурі не вище 100° С або фасуватися гарячим розливом. Інші жерстяні банки придатні для фасування будь-яких видів консервів.

Основні типорозміри алюмінієвих банок і жерстяної тари наведені в

табл. 4.2, 4.3.

Алюмінієві банки для плодоовочевої продукції виготовляються цільноштампованими місткістю від 100 до 500 мл.

Алюмінієві банки можуть мати кришку суцільну і з «ключиком» (кришки, що легко відкриваються).

Алюмінієві банки можуть застосовуватися для фасування таких видів плодоовочевих консервів: овочі різані в томатному соусі, ікра овочева, горошок зелений, варення, джем, повидло тощо.

Таблиця 4.2 – Місткість і основні розміри алюмінієвих банок

Місткість, мл	Позначення банки	Діаметр посадочний, мм	Діаметр корпуса, мм	Висота, мм
100	1А	72,8	70,53	31,8
250	2АГВ	72,8	70,53	71,2
250	3А	99,0	96,12	40,8
350	4А	99,0	96,12	55,1
500	5АГВ	99,0	96,12	76,9

Таблица 4.3 – Місткість і основні розміри жерстяної тари

Місткість, мл	Позначення банки	Зовнішній діаметр, мм	Зовнішня висота, мм
95	24	54,0	59
150	20А	51,0	66
155	20	63,0	63
195	23	63,0	76
260	4	76,0	70
355	8	103,0	54
370	9	76,0	95
445	43	76,0	114
580	12	103,0	82
895	13	103,0	124
3030	14	157,0	173
8880	15	218,0	250

Туби алюмінієві призначені для фасування рідких і пастоподібних харчових продуктів. Вони випускаються двох видів: стійкими до дії термічної стерилізації при виготовленні консервів та призначені для нестерилізованої продукції, різних розмірів. Для фасування плодоовочевої консервної продукції використовуються туби, стійкі до термічної дії: № 13 з діаметром циліндричної частини 40 мм загальною довжиною 199х2,0 мм місткістю

170±5 мл.

Внутрішня поверхня туб покривається суцільним шаром консервного лаку, інертного до харчових продуктів. На кінець відкритої частини туб наноситься ущільнююча паста.

Полімерна тара. Для фасування консервів використовується полімерна тара: з плівкових матеріалів виготовляються пакети для пакування плодів і овочів, заморожених і сушених плодів, овочів і готових страв. Ці пакети можуть бути виготовлені з одного матеріалу (поліетилен, целофан, поліпропілен та ін.), а також з комбінованих матеріалів, які складаються з декількох шарів, в тому числі для деяких матеріалів використовується алюмінієва фольга або картон. З таких матеріалів виготовляється м'яка або напівжорстка тара, в яку фасуються соки, соуси. Консерви в такій тарі можуть піддаватися стерилізації.

Для отримання жорсткої полімерної тари використовують термостійку плівку з полівінілхлориду (ПВХ), а також полістиролу.

Для фасування соків і напоїв використовують комбіновані матеріали на основі цупкого паперу або картону. Для цього зазвичай використовується фольгований картон з нанесенням з обох боків термопластичного матеріалу, наприклад поліетилену. Фасування продукції в таку тару здійснюється в асептичних умовах або з доданням консервуючих речовин (сорбінової кислоти і її солей).

Кришки для закупорювання скляної тари. Кришки для закупорювання скляної тари виготовляють з білої лакованої або нелакованої жерсті і лакованого алюмінію і обладнують ущільнюючими гумовими або полімерними прокладками для герметизації. Конструкція кришок для скляних банок залежить від способу закупорювання.

Кришки I типу, призначені для обкатного способу закупорювання (СКО) мають підігнутий край, який утримує кільцеву ущільнюючу прокладку. В процесі обкатки кришка деформується і охоплює вінчик банки, щільно притискаючи до нього прокладку, що забезпечує герметичність.

Кришки II типу, призначені для обтискного способу закупорювання (СКН, Єврокап), мають торцеве ущільнення з гуми або полімерних матеріалів. При закупорюванні горловина одягнутою на неї кришкою вводиться в обтискний циліндр, в якому спочатку борт кришки деформується і ущільнююча прокладка притискається до торця горла банки, а потім нижній край борта кришки підгинається під виступ горла, чим забезпечується механічне закріплення кришки на горлі банки.

Кришки III типу, призначені для різьбового способу закупорювання (СКВ, Твіст-офф), мають нижній край вінця, загнутий всередину і утворюючий суцільний обідок, який в декількох місцях має гвинтові виступи, що заходять під витки різьби на горлі банки. Всередині кришки по периферії її торцьової частини розташована ущільнююча прокладка. Центральна частина кришки випукла. При закупорюванні кришка нагвинчується на горло банки, притискається до торця горла і одночасно

повертається за годинниковою стрілкою до упору гвинтових виступів кришки у витки різьби на горлі банки.

Кришки ІІІ типу застосовуються для закупорювання консервів, що стерилізуються при температурі не вище 100°С.

Практичне завдання.

1. Визначити величину діаметра вінчика скляних банок з допомогою штангенциркуля.
2. Визначити місткість скляної тари за допомогою мірних циліндрів.
3. Визначити висоту банки з допомогою лінійки.
4. Визначити масу тари.
5. На основі отриманих результатів визначити ємкість і типи вінчиків скляної тари.

Результати замірів занести в таблицю.

Таблиця – Результати визначення типу вінчика і місткості скляної тари

Діаметр вінчика, мм	Висота банки, мм	Місткість, $см^3$	Тип закупорювання	Маса тари, кг

Контрольні питання.

1. Охарактеризуйте тару, що відноситься до герметичної, для фасування яких продуктів її використовують?
2. Яку тару відносять до негерметичної, її переваги і недоліки?
3. Расшифруйте умовні позначення скляних банок: І-82-1000, ІІІ -58-250, ІІ-82-650.
4. З яких матеріалів, якої форми і місткості випускають металеву тару, її переваги і недоліки?
5. Чому важливо перевіряти герметичність тари перед консервуванням?
6. Як об’єм і форма банки впливають на процес консервування?
7. Які санітарно-гігієнічні вимоги потрібно дотримуватися при підготовці тари?
8. Які етапи підготовки скляної тари до наповнення продуктом?
9. Охарактеризуйте конструкції кришок, що використовуються для закупорювання скляних банок.
10. Для фасування яких консервів застосовується полімерна тара?

Практичне заняття №5

РОЗРАХУНОК РЕЖИМУ СТЕРИЛІЗАЦІЇ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ВИДУ КОНСЕРВІВ

Мета: Навчитися обґрунтовувати режим стерилізації залежно від кислотності продукту та виду тари.

Загальні положення. Стерилізація є одним із найважливіших етапів технології виробництва консервів. Вона полягає у тепловій обробці герметично закупорених продуктів при температурі, вищій за 100 °С, з метою знищення мікроорганізмів та їхніх спор, які можуть спричиняти псування продукту або бути небезпечними для здоров'я людини. Правильно підібраний режим стерилізації забезпечує мікробіологічну безпечність консервів та їх тривале зберігання.

Режим стерилізації – це сукупність параметрів процесу теплової обробки, до яких належать температура стерилізації, тривалість нагрівання, витримування при заданій температурі та охолодження. Ці параметри підбираються залежно від виду продукту, його фізико-хімічних властивостей, кислотності, консистенції, а також виду та розміру тари.

Одним із найважливіших факторів, що впливає на режим стерилізації, є кислотність продукту. За рівнем кислотності консерви поділяють на:

– висококислотні (pH нижче 4,5) – фруктові та деякі овочеві консерви;

– малокислотні (pH вище 4,5) – більшість овочевих, м'ясних та рибних консервів.

У висококислотному середовищі мікроорганізми гірше розвиваються, тому для таких продуктів застосовують менш інтенсивні режими теплової обробки. Натомість малокислотні консерви потребують більш високих температур стерилізації, оскільки в них можуть розвиватися спороутворюючі бактерії.

Важливим фактором також є вид тари. Найчастіше для консервування використовують скляну та металеву тару. Скляні банки мають меншу теплопровідність, ніж металеві банки, тому прогрівання продукту в них відбувається повільніше. Це необхідно враховувати при встановленні тривалості стерилізації. Крім того, на режим стерилізації впливають об'єм тари, форма банки та товщина її стінок.

Під час стерилізації тепло передається від нагрітого середовища до продукту через стінки тари. Швидкість прогрівання залежить також від консистенції продукту. Рідкі продукти нагріваються швидше завдяки конвекції, тоді як густі або пюреподібні маси прогріваються переважно шляхом теплопровідності, що збільшує тривалість процесу.

Правильно розрахований режим стерилізації повинен забезпечувати знищення небажаної мікрофлори, але водночас мінімізувати втрати поживних

речовин, зміну смаку, кольору та структури продукту. Тому під час розроблення режимів стерилізації враховують як мікробіологічні, так і технологічні та економічні фактори.

Мікробіологічні параметри процесу умовно подають у вигляді формули стерилізації, що відображає тривалість і температуру кожного етапу теплової обробки. У загальному вигляді формула включає такі складові:

$$\frac{A-B-C}{T},$$

А – час прогрівання (період рівномірного підвищення температури до заданої), хв.;

В – час власне стерилізації (витримка при постійній температурі), хв.;

С – час охолодження (період поступового зниження температури), хв.;

Т – температура стерилізації, ^{0}С.

Режими стерилізації для різних видів консервів можуть мати однакові значення періодів прогрівання та охолодження (А і С), проте відрізнятися температурою (Т) і тривалістю витримки (В). Це ускладнює безпосереднє порівняння їх стерилізуючої дії.

При розрахунку режиму стерилізації плодоовочевих консервів враховують:

– кислотність продукту;

– вид консервів;

– розмір і матеріал тари;

– консистенцію продукту;

– початкову мікробіологічну забрудненість;

– температуру стерилізації.

Оптимальний режим стерилізації повинен забезпечувати знищення мікроорганізмів, гарантувати безпечність продукту, мінімізувати втрати вітамінів, зберігати смак, колір і структуру продукту, забезпечувати тривалий термін зберігання консервів.

Приклад розрахунку режиму стерилізації

Необхідно визначити режим стерилізації для консервованого зеленого горошку в скляній банці об’ємом 0,5 л.

Вихідні дані:

вид продукту – зелений горошок;

кислотність – малокислотний продукт (pH > 4,5);

вид тари – скляна банка;

об’єм банки — 0,5 л.

Малокислотні консерви потребують стерилізації при температурі 115–120 °С, оскільки в них можуть розвиватися спороутворюючі бактерії.

Для даного виду продукту приймаємо температуру стерилізації 120 °С.

З урахуванням об’єму банки та теплопровідності скляної тари встановлюємо такі параметри:

час нагрівання – 20 хв

час витримування при температурі стерилізації – 40 хв

час охолодження – 20 хв

Тоді режим стерилізації записується так:

$$\frac{20 - 40 - 20}{120\ ^\circ\text{C}}$$

0

де 20 хв – нагрівання продукту у скляній банці;

40 хв – стерилізація продукту;

20 хв – охолодження продукту;

120 °С – температура стерилізації.

Такий режим забезпечує знищення мікроорганізмів і гарантує безпечність та тривалий термін зберігання консервів.

Практичне завдання.

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями щодо процесу стерилізації консервів.
2. Визначити основні характеристики продукту, для якого необхідно розрахувати режим стерилізації:

– вид консервів;

– кислотність продукту (pH);

– консистенцію продукту;

– вид тари (скляна або металева);

– об’єм тари.

3. Встановити категорію продукту за кислотністю (висококислотний або малокислотний).
4. Визначити рекомендовану температуру стерилізації залежно від кислотності продукту та виду консервів.
5. Визначити тривалість нагрівання, витримування при температурі стерилізації та охолодження з урахуванням:

– виду продукту;

– розміру тари;

– теплопровідності матеріалу тари.

6. Записати режим стерилізації у вигляді технологічної формули.
7. Проаналізувати отриманий режим стерилізації та зробити висновок щодо його ефективності.

Контрольні питання.

1. Яка основна мета стерилізації харчових продуктів?

2. Які мікроорганізми знищуються під час стерилізації?
3. Що називають режимом стерилізації?
4. Які основні параметри входять до режиму стерилізації?
5. Який вплив має кислотність продукту на вибір режиму стерилізації?
6. Чому малокислотні консерви потребують більш інтенсивної теплової обробки?
7. Як вид тари впливає на режим стерилізації?
8. Чим відрізняється прогрівання продукту в скляній і металевій тарі?
9. Які процеси теплопередачі відбуваються під час стерилізації консервів?
10. Як консистенція продукту впливає на швидкість прогрівання?

Практичне заняття №6

ВИРОБНИЦТВО ОВОЧЕВИХ ЗАКУСОЧНИХ КОНСЕРВІВ

Мета: Ознайомитися з методиками проведення технологічних виготовлення овочевих консервів.

Обладнання і матеріали. Зразки плодів та овочів, цукор, сіль, оцет, ваги, скляна тара, автоклав, електрична плита, посуд.

Загальні положення. Овочеві закусочні консерви складаються з декількох компонентів: овочів, фаршу, томатного соусу, з яких фарш і соус в свою чергу складаються з кількох компонентів.

Вони мають приємний смак, характеризуються високою харчовою цінністю; в них міститься від 5 до 15% жиру; вуглеводів от 7 до 11%, мінеральних речовин від 1,7 до 2,1%, а також вітаміни, органічні кислоти. Масова частка сухих речовин в цих консервах складає від 20 до 30%.

Овочеві закусочні консерви можна розділити на чотири основні групи:

- овочі, фаршировані сумішшю обсмажених коренеплодів і цибулі, в томатному соусі; іноді до складу входить рис;
- овочі, нарізані кружечками (баклажани або кабачки), які консервують з фаршем або без фаршу, в томатному соусі або з протертими томатами;
- ікра овочева, виготовлена з баклажанів, кабачків, патисонів або буряка;
- салати і вінегрети овочеві .

Для виробництва овочевих закусочних консервів використовують баклажани, патисони, кабачки, перець, моркву, столовий буряк, цибулю, часник, капусту, коренеплоди і зелень петрушки, селери, пастернаку. До сировини для виробництва овочевих закусочних консервів ставлять такі

вимоги: перці, баклажани, томати повинні мати щільну м'ясисту м'якоть, з недорозвиненим насінням. Всі овочі повинні бути здоровими, без механічних пошкоджень, не підморожені.

Приготування фаршу для овочевих закусочних консервів здійснюють за технологічною схемою, зображеною на рис. 6.1.

В процесі виробництва консервів контролюють вміст сухих речовин в сировині і напівфабрикатах, а також вміст жиру в обсмажених овочах. Розглянемо методику розрахунку норм витрати сировини і матеріалів на овочеві фаршировані консерви, які складаються з основної сировини: перцю, баклажанів, томатів, фаршу і томатного соусу.

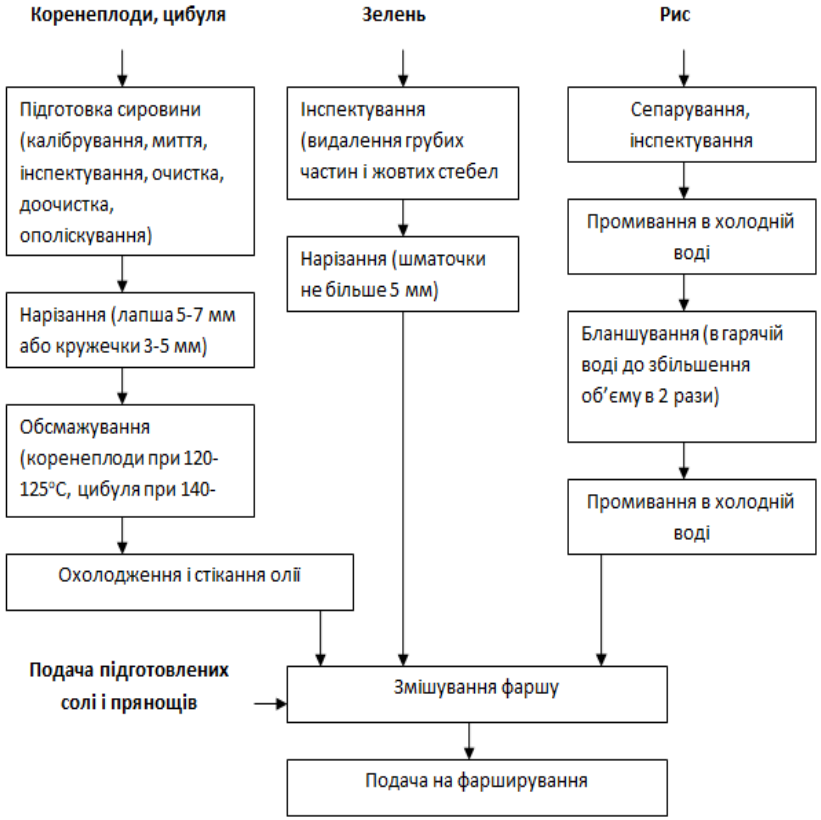


Рисунок 6.1 – Технологічна схема приготування фаршу

Норма витрат матеріальних ресурсів – це максимально припустима кількість сировини і матеріалів для виробництва одиниці продукції (туб, тонна) встановленої якості з урахуванням запланованого рівня техніки,

технології та організації виробництва.

Норми витрат сировини розраховуються на одиницю готової продукції (тонну, туб). Вихідними даними для розрахунку є кількість продукту, що поступає на підприємство, надходить для розфасування відповідно до рецептури і припустимі норми втрат і відходів у виробництві.

Норми витрат сировини і матеріалів включають:

– чисті (корисні) витрати сировини і матеріалів, які безпосередньо входять в готову продукцію;

– технологічні відходи (частини сировини і матеріалів, які можуть бути використані у виробництві даного виду виробу), що поділяються на ті, що можуть бути використані, і такі, що не можуть бути використані;

– технологічні втрати сировини у виробництві – безповоротно втрачена частина сировини, напівфабрикатів і матеріалів, що обумовлені даним видом техніки.

Фарш в свою чергу складається із обсмаженої моркви, білих коренів, цибулі, свіжої зелені, кухонної солі, а томатний соус – із томат-пюре, води, цукру і прянощів. Для розрахунку необхідно знати рецептуру консервів, тобто співвідношення компонентів, що входять до складу консервів і умовну масу продукту для облікової та фізичної банки.

Витрати компонентів визначають за формулою:

$$T = \frac{T_0 \cdot 100^3}{(100-a_1)\cdot(100-a_2)\cdot(100-a_3)\cdot(100-a_4)\cdot(100-a_5)}, \text{ кг/туб;}$$

де T_0 – витрати сировини при виробництві консервів, кг/ туб

a_1 – відходи і втрати при чищенні, митті, нарізанні, сортуванні, просіюванні, пасеруванні, %;

a_2 – втрати сировини при смаженні, %;

a_3 – втрати сировини при охолодженні, %

a_4 – втрати сировини при бланшуванні, %

a_5 – втрати сировини при фаршируванні, %

Приклад. Розглянемо рецептуру консервів "Перець фарширований овочами".

Маса нетто консервів «Перець, фарширований овочами, в томатному соусі» в тарі №12 – 540г. Перевідний коефіцієнт з фізичних банок в об'ємні умовні для тари №12 – 1,613. Масу облікової (умовної) банки для цих консервів приймаємо рівно 540/1,613=334,78 грам. Згідно збірника технологічних інструкцій для консервів «Перець фарширований овочами», встановлена наступна рецептура (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 – Рецептура «Перцю, фаршированого овочами».

Компоненти	Рецептура	
	у %	в кг на тисячу умовних банок (туб)
Перець бланшований	25	83,69
Фарш овочевий	40	133,93
Томатний соус	33	110,47
Олія	2	6,69
Всього	100	334,78

Маса основних компонентів згідно рецептури:
$m_{\text{перцю}}$=25·334,78/100=83,69 кг/туб;
$m_{\text{фарш}}$=40·334,78/100=133,93 кг/туб;
$m_{\text{т.соус}}$=33·334,78/100=110,47 кг/туб;
$m_{\text{олія}}$=2·334,78/100=6,69 кг/туб.

Таблиця 6.2 – Рецептура овочевого фаршу

Компоненти	Рецептура	
	%	кг /туб
Морква смажена	76	101,77
Білі корені смажені	8	10,71
Цибуля смажена	11	14,73
Зелень свіжа	3	4,02
Кухонна сіль	2	2,68
Всього	100	133,93

Масу основних компонентів овочевого фаршу визначаємо аналогічно до маси компонентів перцю, фаршированого овочами.

Таблиця 6.3 – Рецептура томатного соусу

Компоненти	Рецептура	
	%	кг /туб
Томатна маса	90,45	99,93
Борошно	1	1,1
Цукор	6,2	6,65
Кухонна сіль	2,3	2,54
Перець пахучий мелений	0,03	0,03
Перець гіркий мелений	0,02	0,02
Всього	100	110,47

Визначимо норми витрати компонентів:

$Т_{перцю} = 83,69 \cdot 100^3 /(100 – 24,0) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 1,0) = 113,5$ кг/туб;

$Т_{моркви} = 101,77 \cdot 100^5 /(100 – 47,0) \cdot (100 – 10,5) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 1,0) = 225,65$ кг/туб;

$Т_{цибулі} = 14,73 \cdot 100^5 /(100 – 50,0) \cdot (100 – 17,0) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 1,0) = 37,33$ кг/туб;

$Т_{білих\ коренів} = 10,71 \cdot 100^4 /(100 – 35,0) \cdot (100 – 23,0) \cdot (100 – 2,0) \cdot (100 – 1,0) = 22,06$ кг/туб;

$Т_{зелені} = 4,02 \cdot 100^2 /(100 – 31,0) \cdot (100\text{-}1,0) = 5,88$ кг/туб;

томатна маса

$Т_{т.м.} = 99,93 \cdot 100/(100 – 5,0) = 105,19$ кг/туб;

цукор

$Т_{ц} = 6,85 \cdot 100^2 /(100 – 5,0) \cdot (100 – 1,0) = 7,28$ кг/туб;

перець чорний

$Т_{п.ч.} = 0,02 \cdot 100^2 /(100 – 5,0) \cdot (100 – 1,0) = 0,021$ кг/туб.

Таблиця 6.4 – Втрати, відходи і норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг готової продукції

Назва сировини та матеріалів	Ужарка % до маси обсмаженої сировини	Усотування олії, % до маси обсмаженої сировини	Відходи і втрати при чистці, мийці, різці, сортуванні, просіюванні, пасеруванні	Втрати, %				Всього відходів на операціях, %	Норма витрат сировини та матеріалів в кг/т готової продукції
				при смаженні	при охолодженні	при бланшуванні	при фаршируванні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перець	–	–	24,0	–	–	2,0	1,0	27,0	339,1
Морква	47	12	10,5	2,0	2,0	–	I,0	I5,5	683,3
Білі корені	35	13	23,0	–	2,0	–	1,0	26,0	65,4
Цибуля	50	27	17,0	2,0	2,0	–	1,0	22,0	113,1
Зелень	–	–	31,0	–	–	–	1,0	32,0	17,6
Цукор	–	–	1,0	–	–	–	5,0	6,0	21,8
Сіль	–	–	1,0	–	–	–	5,0	6,0	16,2
Перець пахучий	–	–	1,0	–	–	–	5,0	6,0	0,105
Перець чорний	–	–	1,0	–	–	–	5,0	6,0	0.07
Томатна маса в %	–	–	–	–	–	–	5,0	5,0	314,2
Борошно	–	–	12,0	–	–	–	5,0	17,0	3,9
Олія	–	–	–	6,0	–	–	1,0	7,0	79,1

перець пахучий

$Т_{п.п.} = 0,03 \cdot 100^2 / (100 – 5,0) \cdot (100 – 1,0) = 0,032$ кг/туб;

Борошно

$Т_{б.} = 1,1 \cdot 100^2 / (100 – 12,0) \cdot (100 – 5,0) = 1,32$ кг/туб.

Розрахуємо кількість солі, що входить до складу фаршу і томатного соусу (норму витрати розраховуємо сумарно):

$Т_{солі} = 2,68 \cdot 100 / (100 – 1,0) + 2,54 \cdot 100/(100 – 1,0) = 5,4$ кг/туб

Розрахуємо норми витрати олії, яка надходить в консерви безпосередньо в банку і з обсмаженими овочами. Спочатку знаходимо кількість олії, яка всотується овочами, що надходять в банку.

Відсотковий вміст жиру в обсмажених овочах приймаємо згідно технологічних інструкцій по виробництву овочевих фаршированих консервів. Кількість олії, всмоктаної обсмаженими овочами на 1 туб складе:

морква: 101,77· 12 /100 = 12,21 кг/туб,

білі корені: 10,71 ·13/100 = 1,4 кг/туб,

цибуля: 14,7· 27 /100 = 3,98 кг,

Всього 12,21 + 1,4 + 3,98 = 17,59 кг/туб.

Таким чином, вміст олії в обсмажених овочах залежить від рецептурної кількості компоненту і проценту всотування олії.

Згідно з рецептурою безпосередньо в банки додають 2 % олії в розрахунку на 1 туб консервів:

$S_{о.д.} = 334,78 \cdot 2/100 = 6,7$ кг.

Приймаючи втрати олії при обсмаженні овочів в %, а при прогріванні олії при безпосередньому внесенні в банки на 1%, знайдемо норму витрат олії на 1 туб, кг/туб:

$Т_{олії} = [17,59 \cdot 100/(100 – 6)] + 6,7 \cdot 100/(100 – 1)] = 25,48.$

Норми витрат сировини та матеріалів на 1000 кг готової продукції згідно з інструкцією наведено в таблиці 8.4 (стовпчик 10), тоді на 1 туб консервів буде витрачатися:

Перцю 1000 – 339,1

334,78 – $Т_п$

$334,78 \cdot 339,1/1000 = 113,52$ кг/туб.

Аналогічно знаходять витрати інших компонентів.

Практичне завдання.

1. Провести продуктові розрахунки для отримання овочевих закусочних консервів (за завданням, виданим викладачем).
2. Розробити технологічну карту на овочеві закусочні консерви.
3. Підготувати овочі та тару до консервування.
4. Відповідно до рецептури виготовити овочеві закусочні консерви.

Варіант 1. Розрахувати рецептуру консервів «Ікра овочева». Склад консервів: баклажани смажені – 56 %; перець болгарський – 6%; морква смажена – 8 %; білі корені – 2 %; зелень –1 %; цибуля смажена – 7%;

томатний соус – 18%; олія – 2%. Маса умовної банки 483,57 г.

Таблиця 6.5 – Норми втрат при проведенні технологічних операцій

Назва сировини і матеріалів	Висмажування % до маси обсмаженої сировини	Усотування олії, % до маси обсмаженої сировини	Відходи і втрати при чистці, мийці, різці, сортуванні, просіюванні, пасеруванні	Втрати, %				Всього відходів на операціях, %
				при смаженні	при охолодженні	при бланшуванні	при фаршируванні	
Бакланжан	32,0	12,0	8,0	3,0	2,0	-	-	13,0

Таблиця 6.6 – Норми витрати сировини , кг/ т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Норми витрати сировини
Баклажани	1163,3
Морква	105,4
Білі корені	25,6
Цибуля	80,8
Перець болгарський	82,5
Зелень	4,4
Сіль кухонна	15,2
Цукор	7,6
Перець чорний мелений	0,505
Перець пахучий мелений	0,505
Томатний соус	187,1
Олія	112,2

Таблиця 6.7 – Рецептура томатного соусу

Компоненти	Рецептура, %
Томатна маса	90,45
Борошно	1
Цукор	6,2
Кухонна сіль	2,3
Перець пахучий мелений	0,03
Перець гіркий мелений	0,02
Всього	100

Варіант 2. Розрахувати рецептуру консервів «Томати, фаршировані овочами в томатному соусі». Склад консервів: томати – 35 %; овочевий фарш – 30 % (морква смажена – 20 %; білі корені – 2 %; зелень – 1 %; цибуля смажена – 7 %); томатний соус – 31 %; олія – 3 %. Маса умовної банки 334,78 г.

Таблиця 6.8 – Норми витрати сировини , кг/ т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Норми витрати сировини
Томати	643,0
Морква	512,5
Білі корені	49,6
Цибуля	85,0
Зелень	13,2
Сіль кухонна	17,0
Цукор	28,0
Перець чорний мелений	0,07
Перець пахучий мелений	0,103
Томатне пюре 8%	228,5
Олія	74,6
Борошно	11,5

Варіант 3. Розрахувати рецептуру консервів «Голубці, фаршировані овочами в томатному соусі». Склад консервів: капуста – 28 %; овочевий фарш – 40% (морква смажена – 22 %; білі корені – 3 %; зелень –1 %; цибуля смажена – 15 %); томатний соус – 29 %; олія – 2%; сіль – 1 %. Маса умовної банки 483,57 г.

Таблиця 6.9 – Норми витрати сировини , кг/ т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Норми витрати сировини
Капуста свіжа	770,0
Морква	683,3
Білі корені	65,4
Цибуля	113,1
Зелень	17,6
Сіль кухонна	16,2
Цукор	21,8
Перець чорний мелений	0,07
Перець пахучий мелений	0,105
Томатне пюре 8%	314,2
Олія	79,1
Борошно	3,9

Варіант 4. Розрахувати рецептуру консервів «Баклажани, фаршировані овочами в томатному соусі». Склад консервів: баклажани смажені – 40 %; овочевий фарш – 30 % (морква смажена – 18 %; білі корені – 2 %; зелень –1 %; цибуля смажена – 9 %); томатний соус – 27 %; олія – 2%; сіль – 1 %. Маса умовної банки 483,57 г.

Таблиця 6.10 – Норми витрати сировини , кг/ т готової продукції

Назва сировини і матеріалів	Норми витрати сировини
Баклажани	677,32
Морква	427,0
Білі корені	40,8
Цибуля	70,6
Зелень	11,0
Сіль кухонна	16,1
Цукор	25,4
Перець чорний мелений	0,07
Перець пахучий мелений	0,106
Томатне пюре 8%	315,4
Олія	101,7

Примітка. Втрати, відходи сировини та матеріалів на 1000 кг готової продукції для інгредієнтів «Ікра овочева» приймаються ті ж, що і у прикладі.

Таблиця 6.11 – Висмажування сировини

Назва сировини	Висмажування сировини, %
Морква	45…50
Білі корені	35
Цибуля	50

Контрольні питання.

1. Які види овочевих закусочних консервів існують?
2. Яку сировину використовують для виробництва овочевих закусочних консервів?
3. Які основні етапи технологічного процесу виробництва овочевих консервів?
4. Які операції входять до підготовки овочевої сировини?
5. Для чого проводять миття та очищення овочів перед переробкою?
6. Які способи теплової обробки застосовують при виготовленні закусочних консервів?
7. Як проводиться фасування овочевих закусочних консервів?
8. Які види тари використовують для таких консервів?

9. Для чого проводять стерилізацію овочевих консервів?
10. Які фактори впливають на якість готових консервів?

Практичне заняття №7

КВАШЕННЯ КАПУСТИ

Мета: Ознайомитися з технологіями виробництва квашеної капусти. Навчитися проводити технологічні розрахунки виготовлення квашеної капусти.

Обладнання і матеріали. Качани капусти, морква, яблука, солодкий перець, цукор, сіль, ваги, лабораторний посуд, тара для квашення.

Загальні положення. ***Квашення*** – це біохімічний процес, заснований на зброджуванні цукрів, що містяться в рослинній сировині молочнокислими бактеріями. Консервантом є молочна кислота, що накопичується.

Для успішного квашення необхідно забезпечити сприятливі умови для життєдіяльності молочнокислих бактерій в заквашеному продукті. Першою основною умовою є достатня кількість їжі для молочнокислих бактерій, тобто овочі, які заквашуються, повинні бути цукристими. Чим більше цукру в овочах, тим більше буде отримано і молочної кислоти в процесі квашення і, отже, більш стійкими будуть заквашені овочі при зберіганні. Другою необхідною умовою є створення найсприятливішої температури для життєдіяльності молочнокислих бактерій під час квашення. Процес квашення добре протікає при температурі 15-22 ° С, якщо температура буде нижче 15 ° С, молочнокислі бактерії будуть повільно розвиватися і процес квашення затримається. Навпаки, при температурі вище 22-25 ° С, крім молочнокислих бактерій, будуть розвиватися і інші, шкідливі для квашення мікроорганізми, наприклад, маслянокислі, під дією яких квашені овочі набудуть неприємного, прогірклого смаку.

Великий вплив на якість квашених продуктів має сіль, яка додається до овочів. Вона має не тільки смакове значення. Сіль прискорює виділення в розсіл соку і розчинних в ньому речовин, в тому числі і цукру. Одночасно сіль затримує в перший час розвиток більшості інших мікроорганізмів, не впливаючи, на молочнокислі бактерії. Це сприяє першочерговому розвитку молочнокислої мікрофлори.

Дуже важливою умовою збереження високої якості отриманих квашених продуктів є зберігання їх на холоді при температурі 0 ... + 2 ° С, коли життєдіяльність всіх мікроорганізмів зводиться до мінімуму.

Найбільш поширеним продуктом мікробіологічного консервування є квашена капуста. Класифікація квашеної капусти представлена на рис.7.1.

Рисунок 7.1 – Класифікація квашеної капусти

Квашена капуста цінний харчовий продукт за вмістом молочної кислоти, цукрів і мінеральних солей, має приємний смак і має високу харчову цінність (табл.7.1). Присутні в свіжій капусті вітаміни, добре зберігаються і в квашеній, якщо вона правильно підготовлена і забезпечені нормальні умови її зберігання. Споживання 200…300 г квашеної капусти на добу повністю забезпечує дорослої людини вітаміном С. Вміст вітаміну С в різних частинах неоднакове. Так, в 100 г зовнішніх листків міститься 30…31мг у внутрішніх – до 52 мг. Найбільша кількість цього вітаміну міститься в качані (до 75 мг в 100 г). Квашена капуста є хорошим джерелом мінеральних речовин, солей кальцію, фосфору.

Квашена капуста корисна при гіповітамінозних станах, зниженій кислотності шлунка, вона цінний продукт в харчуванні тих, кому лікарі рекомендують обмежувати кількість вуглеводів, наприклад, що страждають ожирінням, цукровим діабетом.

Таблиця 7.1 – Харчова цінність квашених і солоних овочів, в 100г продукту

Показник	Капуста квашена	Морква солена	Огірки солені	Буряк солений	Томати солені
Вода, г	89,0	86,0	92,0	85,0	90,0
Білки, г	1,8	1,3	0,8	1,3	1,1

Жири, г	--	0,1	0,1	--	0,1
Харчові волокна, г	1,0	1,2	0,7	0,9	0,8
Вітаміни, мг					
бета-каротин	Сліди	7,0	0,03	Сліди	0,3
B_1	0,02	0,04	0,02	0,01	0,04
B_2	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03
PP	0,1	0,5	0,1	0,1	0,3
C	30	3	5	5	10
Макроелементи, мг					
калій	300	200	141	288	290
кальцій	48	51	23	37	14
магній	16	38	14	22	20
фосфор	31	55	24	43	26
Енергетична цінність, ккал	19	26	13	32	16

Процес виробництва квашеної капусти починається з підготовки тари, гніту і сировини (рис.7.2).

Квасять капусту в дерев'яних діжках, дошниках, бочках. Вибір виду ємностей для квашення залежить від потужності переробного підприємства. На великих підприємствах використовують дерев'яні дошники на 10…20 т або залізобетонні ємності місткістю від 5 до 25 т. На підприємстві малої потужності використовують бочки з різних листяних порід. Кількість солі та інших компонентів, необхідних для квашення, розраховують виходячи з рецептури. Нарубавши або нашаткувавши кілька головок капусти, її перемішують з сіллю. Відмінного смаку і кольору виходить капуста, якщо п'яту частину солі замінюють цукровим піском.

Процеси ферментації починаються відразу ж після укладання капусти в тару, воно вважається закінченим, коли на поверхні капусти перестають утворюватися бульбашки, а розсіл стає прозорим. Зазвичай восени ферментація закінчується протягом 10-15 днів.

Якщо технологічний процес квашення порушується (підвищується температура або в продукт проникає повітря внаслідок недостатньої герметичності тари та малої кількості соку), то на поверхні розвиваються дріжджеподібні гриби. Вони споживають молочну кислоту, знижують кислотність продукту і створюють умови для розвитку гнильних бактерій. В результаті квашені продукти псуються, з'являється неприємний запах, в'ялість, зміна кольору.

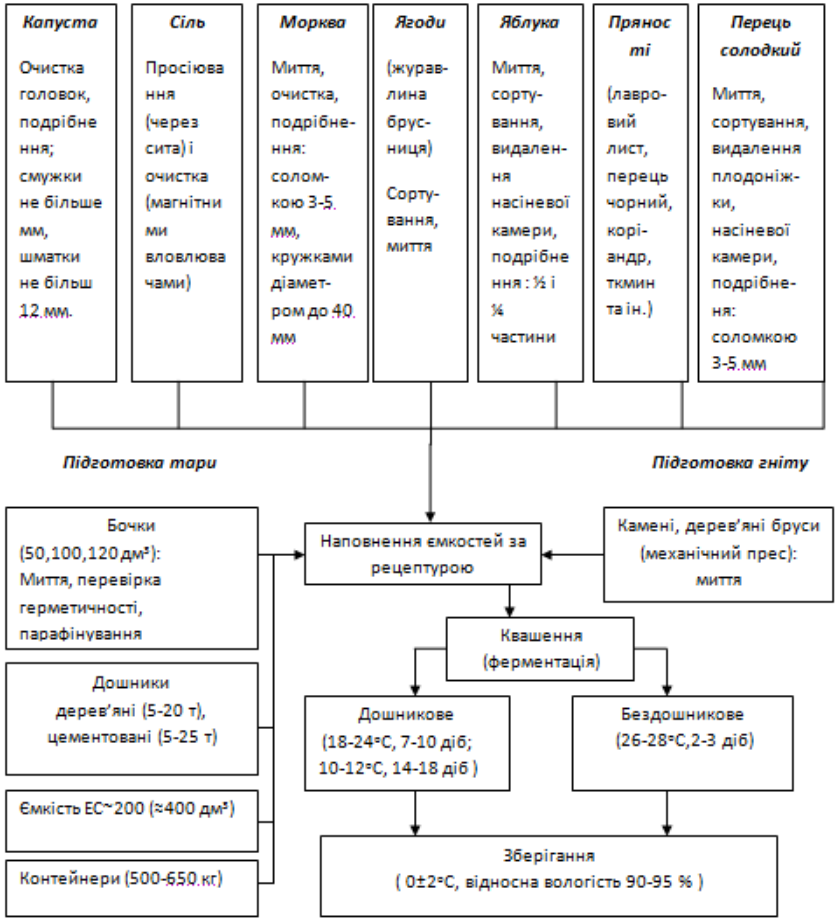


Рисунок 7.2 – Технологічна схема квашення капусти

Приготування квашеної капусти. Капусту, призначену для квашення промити водою і очистити від верхнього листя. Вирізати качани (розділивши для зручності качан на кілька частин). Підготовлену таким чином капусту зважити. З таблиці 7.3 вибрати рецепт і розрахувати витрати сировини для приготування квашеної капусти.

Для отримання 100 кг квашеної капусти витрата свіжої неочищеної становить 114,7 кг.

Таблиця 7.3 – Рецептура закладки сировини на 100 кг квашеної капусти, кг

Вид квашення	Капуста очищена	Сіль	Морква	Яблу-ка	Солод-кий перець	Журав-лина	Всього
Капуста квашена без компонентів	106	1,5	-	-	-	-	107,5
Капуста квашена з морквою (5%)	101	1,5	5,0	-	-	-	107,5
Капуста квашена з яблуками та морквою	95	1,5	3,0	8,0	-	-	107,5
Капуста квашена з солодким перцем	96	1,5	-	-	10,0	-	107,5
Капуста квашена з журавлиною і морквою	101	1,5	3,0	-	-	2,0	107,5

Приступити до підготовки сировини і тари для квашення.

1.1 *Підготовка сировини для квашення.* Капусту дрібно шаткують так, щоб ширина капустяної стружки була не більше 5 мм, товщина - 3 мм, довжина довільна. Одночасно готують моркву. Моркву миють, чистять, споліскують, ріжуть тонкими кружечками або локшиною 3…5 мм. Можна її натерти на крупній тертці. В якості додаткової сировини в капусту іноді додають ткмин, антонівські яблука, журавлину, брусницю і т.д.

1.2. *Підготовка тари і гніту.* Тару і гніт добре промити водою і прошпарить окропом.

1.3. *Наповнення ємкостей по рецептурі*. Дно підготовленої тари вистилають добре промитими капустяним листям. Шинковану капусту, добре перемішану з добавками і сіллю, укладають в тару і утрамбовують. Квашення капусти має проходити без доступу повітря. Наповнену тару закривають добре промитими капустяним листками або марлею, накривають дерев'яним кругом і притискають вантажем до появи розсолу. Протягом 8-10 днів тримають в теплі при температурі 18-20 ^{0}С. Ознакою початку бродіння є помутніння розсолу, виділення білої піни і бульбашок газу. Піну, яка з'явилася, треба систематично видаляти. Капустяний сік може вилитися через край, а в подальшому його може і не вистачати для покриття всієї поверхні

капусти. Тому надлишки капустяного соку потрібно зібрати в банку, а потім через 3-5 днів його долити в капусту. У перший період бродіння в капусті утворюються гази, щоб їх випустити з внутрішніх шарів, капусту протикають чистою тонкої дерев'яною палкою в декількох місцях. У цей період утворюється також піна, а на колі або верхніх стінках тари може з'явиться цвіль. Тоді стінки тари слід протерти сухою чистою тканиною, просоченою 20% -ним розчином кухонної солі, а підгнітний круг і тканину, яка лежить під ним, зняти, промити водою. Все це укласти на місце. Через 8-10 днів прибрати на зберігання.

Для зберігання капусту залишають при температурі 0-2 ^{0}С.

Практичне завдання.

1. Ознайомитися з технологічним процесом виробництва квашеної капусти.
2. Вивчити основні етапи технології квашення капусти:

– підготовка сировини;
– очищення та шаткування капусти;
– внесення солі та допоміжних компонентів (моркви, спецій);
– перемішування та укладання у тару;
– процес молочнокислого бродіння;
– зберігання готового продукту.

3. Виконати технологічний розрахунок (за завданням викладача) кількості солі для квашення капусти.
4. Розробити технологічну схему виробництва квашеної капусти із додаванням додаткових інгредієнтів.

Контрольні питання.

1. Які мікроорганізми беруть участь у процесі квашення капусти?
2. Яка роль молочнокислого бродіння у процесі квашення?
3. Які основні етапи технології виробництва квашеної капусти?
4. Які вимоги ставляться до сировини для квашення?
5. Для чого додають сіль під час квашення капусти?
6. Яка оптимальна концентрація солі для квашення капусти?
7. Які допоміжні компоненти можуть використовуватися при квашенні капусти?
8. Яка оптимальна температура процесу квашення?
9. Які зміни відбуваються у капусті під час молочнокислого бродіння?
10. Які фактори впливають на якість квашеної капусти?

Практичне заняття №8

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПОТІВ

Мета: Ознайомитися з основними технологічними операціями виробництва компотів із плодів та ягід, вивчити їх послідовність і вплив на якість та безпечність готової продукції, а також набути практичних навичок розрахунку рецептури, підготовки сировини та обґрунтування режимів теплової обробки.

Прилади, лабораторний посуд і матеріали: 0,1 н розчин NaOH; індикатор фенолфлалеїн, градуювальні піпетки місткістю 10 $см^3$; градуювальні піпетки місткістю 20 $см^3$; мірні колби місткістю 250 $см^3$; конічні колби місткістю 100 $см^3$; фільтрувальний папір; бланшувач; рефрактометр; пікнометр; технічні ваги; банки СКО 1-82-1000, кришки; плитка електрична; закупорювальна машина; pH-метр; сировина: фрукти та ягоди в асортименті; цукор; кислота лимонна, оцет (9 %), прянощі.

Загальні положення. Компоти являють собою плоди або ягоди, обчищені від неїстівних частин, цілі чи нарізані, фасовані в тару і залиті цукровим сиропом з наступним герметичним закупорюванням і стерилізацією. До групи компотів належать також консерви, плоди для яких готують аналогічно, але використовують інші види заливок:

Плоди натуральні – плоди, залиті кип'яченою водою.

Плоди у фруктовому соку – плоди залиті соком однойменних або інших плодів.

Дієтичні компоти – плоди, залиті розчином поліспиртів – сорбіту і ксиліту.

Концентровані компоти – частково зневоднені плоди, залиті концентрованим цукровим сиропом. У компотах можуть бути плоди одного виду або їх суміш (компоти асорті).

Концентрація цукрового сиропу, яким заливають плоди, залежить від кислотності плодів і сорту компоту. У сортових компотах концентрація сиропу 25 – 50 %, у столових – 18 – 40 %, у плодах в сиропі 12 – 14 %. Для заливи плодів у компотах використовують не тільки цукор, а й глюкозно-фруктозний сироп. Компоти готують із свіжих плодів і ягід, у компотах асорті разом із свіжими використовують швидкозаморожені плоди і стерилізовані напівфабрикати. Сировиною для виробництва компотів можуть бути майже всі види культурних та дикорослих плодів і ягід. Непридатними є лише дуже ніжні ягоди, які легко пошкоджуються при оброблені, а також дикорослі плоди з грубою м'якоттю, терпким та в'язким смаком.

Під час виробництва компотів особливу увагу приділяють бланшуванню. Цей процес проводять з метою руйнування окислювально-

ферментної системи та запобігання потемнінню плодової тканини в процесі переробки; видалення повітря з плодів для зменшення об'єму, більш щільного заповнення тари, зниження тиску при стерилізації і небезпеки окислення біологічно активних речовин плодів; підвищення еластичності тканин плодів та процесу дифузії цукру через шкірку.

Найчастіше проводять бланшування у воді при температурі 80–100 ˚С. але при цьому відбуваються значні втрати розчинних речовин сировини, що переходять у бланшувальну рідину. Бланшування парою протягом 20 хв дає змогу скоротити втрати сухих речовин і краще зберегти структуру плоду. Бланшування у розчинах органічних кислот знижує величину pH, що прискорює інактивацію ферментів, забезпечує краще збереження кольору і сухі речовини компоту. Бланшування цукровим сиропом застосовують для сортів, що легко розварюються. Цукор сприяє виділенню води з клітин і ущільненню тканини плодів та зниженню втрат сухих речовин.

Маринади являють собою підготовлені плоди або ягоди, залиті маринадною заливою, що включає оцтову кислоту, прянощі, цукор. Залежно від вмісту оцтової кислоти плодові та ягідні маринади поділяють на слабо кислі (0,2 – 0,6 %) та кислі (0,6 – 0,8 %). Наявність оцтової кислоти знижує величину pH маринадів до 3 – 3,5 і запобігає розвитку гнильних бактерій типу Bac. coli, Bac. proteus, Bac. subtilis та ін., хоча спори їх зберігаються.

У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвиваються плісені, оцтовокислі бактерії та деякі інші види аеробних мікроорганізмів.

Маринад готують як з окремих плодів і ягід, так і з їх суміші – маринад- асорті. Для маринадної заливи окремо готують сироп і витяжку прянощів. Безпосередньо перед використанням змішують цукровий сироп, витяжку прянощів та оцтову кислоту у співвідношенні, яке відповідає рецептурі. Запашний перець і гвоздику можна додавати в банки не у вигляді витяжки, а окремими зернами. Кількість оцтової кислоти, яку додають у заливу, залежить від концентрації оцтової кислоти у вигляді маринаду і розраховується за формулою (лаб. робота №3).

Концентрацію сиропу можна виражати кількістю грамів цукру в 100 г розчину і кількістю грамів цукру в 100 г води.

Кількість цукру визначається за формулою:

$$Ц = \frac{А \cdot а}{100}, \quad (8.1)$$

де Ц – кількість цукру;

А – кількість цукрового сиропу;

а – концентрація цукру в сиропі.

Кількість води:

$$В = А - Ц. \quad (8.2)$$

Вміст сухих речовин у компотах, що містять плоди або ягоди, визначається із співвідношення:

$$\frac{С_{ком.} \cdot М_{ком.}}{100} = \frac{С_{пл.} \cdot М_{пл.}}{100} + \frac{С_{сир.} \cdot М_{сир.}}{100}, \quad (8.3)$$

де $С_{ком.}$ – вміст сухих речовин у компоті, %;

$М_{ком.}$ – маса компоту, г;

$С_{пл.}$ – вміст сухих речовин у плодах (ягодах), %

$М_{ком.}$ – маса плодів (ягід) у компоті, г;

$С_{ком.}$ – вміст сухих речовин у сиропі, %

$М_{ком.}$ – маса сиропу, г.

Якщо плоди містять кісточку, яка є неїстівною частиною, то вміст сухих речовин у компоті визначається із співвідношення:

$$С_{ком.} \cdot М_{ком.} = \frac{С_{пл.} \cdot М_{пл.} \cdot (100 - К)}{100} + С_{сир.} \cdot М_{сир.}, \quad (8.4)$$

де К – вміст кісточок у плодах, %

Цукрово-кислотний індекс *I* вказує на співвідношення цукру в компоті $С_{цук.}$ та органічних кислот у плодах:

$$I = \frac{С_{цук.}}{К_{ком.}}, \quad (8.5)$$

де $К_{ком.}$– вміст органічних кислот у плодах (компоті), %

На всі види консервів, що виробляються промисловістю, існують затверджені відповідними організаціями норми витрат сировини і допоміжних матеріалів. Такі норми установлюються виходячи із рецептур, деяких показників стандартів або технічних умов на консерви, а також із норм відходів і втрат при використанні сировини і матеріалів.

Відходи отримуються головним чином в результаті видалення не їстівних частин перероблюваної сировини. Так при переробці плодів і овочів у відходи йдуть насіння, шкірка, плодоніжки тощо. Втрати сировини виникають при його зберіганні за рахунок випарення вологи, втрати соку, а також при переході від одного технологічного процесу до другого (залишки в трубопроводах, насосах, на транспортерах, в машинах і апаратах).

Таким чином, норми витрат сировини і матеріалів на готову продукцію складають із кількості, що передбачено рецептурою, втрат і відходів в процесі переробки сировини і матеріалів.

Практичне завдання.

1. Ознайомитися з технологічним процесом виробництва фруктових компотів.

2. Розробити та проаналізувати технологічну схему виробництва фруктових компотів, визначити послідовність основних операцій.

3. Оцінити вимоги до сировини (ступінь зрілості, цілісність плодів, вміст сухих речовин).

4. Розрахувати рецептуру компоту, зокрема співвідношення плодів і сиропу; концентрацію цукрового сиропу; витрати сировини на заданий об'єм продукції.

5. Обґрунтувати вибір режиму теплового оброблення.

Контрольні питання.

1. Які основні етапи технологічного процесу виробництва компотів?
2. Які вимоги ставляться до якості плодів та ягід для компотів?
3. У чому полягає підготовка сировини до теплової обробки?
4. Як визначають дозування цукру при приготуванні компотів?
5. Яка роль стерилізації у виробництві компотів?
6. Як температура і тривалість теплової обробки впливають на якість компоту?
7. Як підготовка та обробка сировини впливають на смак, колір і консистенцію готового компоту?
8. Які фактори впливають на безпечність готового продукту?
9. Як проводять контроль герметичності та якості готових компотів?
10. Які додаткові компоненти (спеції, кислоти) можуть додаватися в компоти і навіщо?

Практичне заняття №9

ПОБУДОВА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА СУШЕНИХ ПЛОДІВ

Мета: Опанувати методику проєктування технологічних процесів переробки плодів; навчитися логічно поєднувати окремі операції у цілісну систему; обґрунтовувати вибір обладнання та режимів обробки залежно від виду сировини для отримання якісного сухого продукту.

Загальні положення. Сушені плоди – це продукти переробки фруктів і ягід, з яких видалено частину вологи для забезпечення тривалого зберігання без втрати харчової цінності. Сушіння зменшує активність води в продукті, що сповільнює розвиток мікроорганізмів і ферментативних процесів.

Процес виробництва сушених плодів включає низку технологічних операцій, які повинні бути логічно пов'язані між собою. Побудова технологічної схеми дозволяє наочно відобразити послідовність обробки сировини та обґрунтувати вибір обладнання і режимів для отримання якісного продукту.

Етапами технологічного процесу є:

1 Підготовка сировини, яка включає сортування плодів, при якому проводять видалення пошкоджених, гнилих або незрілих плодів; миття, що має на меті очищення від пилу, бруду, пестицидів і природних домішок; очищення та обробка, що супроводжується видаленням кісточок, шкірки або насіння (за потребою), нарізка плодів на частини певного розміру для рівномірного сушіння.

2 Обробка перед сушінням, що включає бланшування – короткочасне нагрівання плодів у воді або парі для зупинки ферментативних процесів, збереження кольору і текстури; обробка антисептиками або сірчаним діоксидом (за технологією) для запобігання окисленню та потемнінню плодів.

3 Сушіння, вибір методу якого залежить від виду плодів:

– повітряне сушіння (гарячим повітрям) – найбільш поширений метод;

– вакуумне сушіння – для делікатних фруктів, зберігає аромат і колір;

– сушіння у конвекційних камерах або сушильних шафах.

Параметри сушіння (температура, тривалість, швидкість повітря) підбирають залежно від виду сировини, її вологості та розміру шматків.

4 Охолодження та кондиціювання. Після сушіння плоди охолоджують до кімнатної температури для стабілізації вологості і запобігання конденсації води. Кондиціювання забезпечує рівномірний розподіл залишкової вологи по всьому продукту.

5 Фасування та пакування. Сушені плоди фасують у герметичну тару, яка забезпечує збереження якості і терміну придатності. Використовують паперову, поліетиленову або вакуумну упаковку.

Технологічна схема виробництва сушених плодів відображає логічну послідовність всіх операцій, взаємозв’язок між ними та підбір обладнання.

Приклад технологічної схеми виробництва сушених овочів зображено на рис. 9.1. Кожен етап схеми має обґрунтовану мету, зокрема, забезпечення гігієнічної безпеки; збереження харчових та органолептичних властивостей; оптимізація тривалості технологічного процесу; раціональне використання обладнання та енергії.

Для виробництва сушених овочів використовує технологічне обладнання:

– для сортування та миття: транспортери, промивні ванни;

– для бланшування: парові або водяні бланшувальні апарати;

– для сушіння: сушильні шафи, конвеєрні сушарки, вакуумні сушильні установки;

– для пакування: дозувальні машини, вакуумні пакувальні апарати.

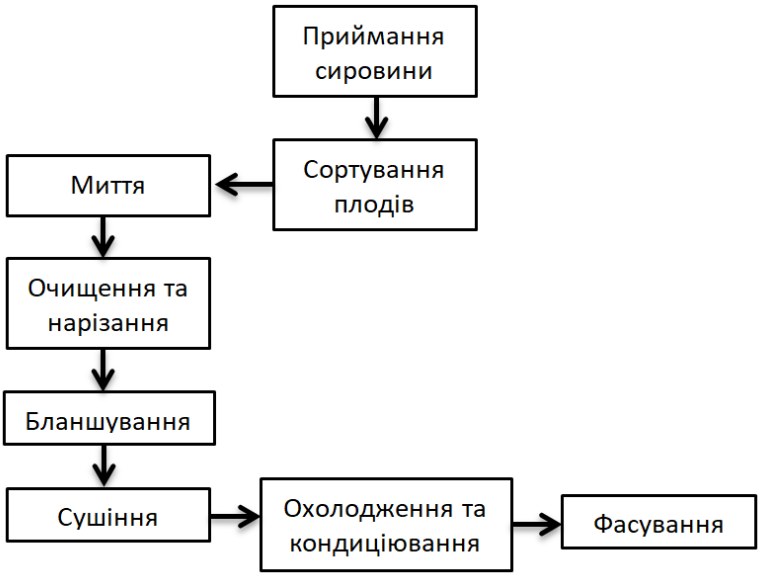


Рисунок 9.1 – Технологічна схема (узагальнена) виробництва сушених овочів

Параметри режимів (температура, тривалість, швидкість повітря) підбирають експериментально з урахуванням вологості та розміру плодів; бажаного кольору та текстури; економічної ефективності виробництва.

Приклад розрахунку. Для виробництва сушених яблук потрібно отримати 10 кг готового продукту при залишковій вологості 15 %. Сирі яблука мають вологість 85 %. Проведемо розрахунок кількості сировини.

Маса сирої сировини Mc визначається за формулою:

$$M_c = \frac{M_g \cdot (100 - W_g)}{100 - W_c}, \quad (9.1)$$

де M_g – маса готового продукту, кг;

W_g – залишкова вологість готового продукту, %;

Wc – вологість сирої сировини, %.

$$M_c = \frac{10 \cdot (100 - 15)}{100 - 85} = 56{,}7 \text{ кг}.$$

Отже, для отримання 10 кг сушених яблук потрібно 56,7 кг сирих яблук.

Відомо, що вологість яблук потрібно знизити з 85 % до 15 %. Продукт сушать при температурі 60 °С.

Розрахунок часу сушіння можна проводити за технологічними таблицями або формулами теплопередачі/масопереносення.

Якщо швидкість видалення вологи становить 1 кг/год на 10 кг сировини, загальна волога для видалення

$= 56{,}7 \times (85-15)/100 \approx 39{,}7$ кг

Час сушіння $\approx 39{,}7 \div (1 \times 5{,}67) \approx 7$ год

Практичне завдання.

1. Ознайомитися з основними технологічними операціями виробництва сушених плодів: сортування, миття, очищення; бланшування; сушіння; охолодження та кондиціювання; фасування та пакування.
2. Побудувати умовну технологічну схему для конкретного виду плодів (наприклад, яблука або груші). Вказати операції та послідовність їх виконання;
3. Підібрати обладнання для кожного етапу технологічного процесу.
4. Обґрунтувати вибір режимів обробки (температура, час, швидкість повітря).
5. Провести розрахунок часу сушіння (за завданням викладача).

Контрольні питання.

1. Які основні технологічні операції виробництва сушених плодів?
2. Для чого проводять сортування та миття плодів перед сушінням?
3. Що таке бланшування і яку роль воно відіграє?
4. Як впливає температура сушіння на якість продукту?
5. Які фактори впливають на тривалість сушіння?
6. Як вибір обладнання впливає на ефективність технологічного процесу?
7. Чому важливо контролювати розмір та товщину нарізаних плодів?
8. Як визначають кількість сирої сировини для отримання заданої маси готового продукту?
9. Які операції проводять після сушіння плодів?
10. Які показники якості враховують при виробництві сушених плодів?

Практичне заняття №10

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ ОВОЧІВ

Мета: Вивчити технологічні принципи консервування методом низькотемпературного впливу; навчитися проектувати послідовність операцій для отримання високоякісних швидкозаморожених напівфабрикатів; обґрунтувати режими бланшування та заморожування для збереження біологічної цінності сировини.

Загальні положення. Швидке заморожування є одним із найефективніших способів консервування овочевої продукції. Суть методу полягає у швидкому зниженні температури продукту до −18 °С і нижче, що забезпечує пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, уповільнення ферментативних процесів і збереження харчової цінності, смакових властивостей та структури овочів.

Заморожування ґрунтується на переході води, що міститься в клітинах рослинної сировини, у твердий стан (лід). При швидкому зниженні температури утворюються дрібні кристали льоду, які менше пошкоджують клітинну структуру тканин. Завдяки цьому після розморожування овочі краще зберігають свою форму, текстуру та поживні речовини.

Основні переваги швидкого заморожування:

– збереження природного кольору, смаку та аромату продукту;

– мінімальні втрати вітамінів;

– тривалий термін зберігання;

– можливість використання продукту без додаткової підготовки.

Оптимальна температура зберігання швидкозаморожених овочів становить −18 °С або нижче.

Для заморожування використовують свіжі, зрілі, неушкоджені овочі високої якості. Найчастіше заморожують зелений горошок, кукурудзу, моркву, броколі, цвітну капусту, квасолю, перець, шпинат.

Сировина повинна відповідати стандартам якості, бути чистою, без ознак псування, механічних пошкоджень і сторонніх домішок.

Основні технологічні операції виробництва швидкозаморожених овочів

Технологічний процес включає декілька послідовних етапів:

1. Приймання та сортування сировини. На цьому етапі перевіряють якість овочів, видаляють пошкоджені та нестандартні плоди.

2. Миття. Сировину очищають від ґрунту, пилу та інших забруднень за допомогою води або спеціальних мийних машин.

3. Очищення та нарізання. Овочі очищають від шкірки, плодоніжок або насіння та нарізають на шматочки необхідного розміру.

4. Бланшування – короткочасна теплова обробка овочів у гарячій воді або парі (зазвичай 80–100 °С протягом 1–5 хвилин). Метою бланшування овочів перед заморожуванням є інактивація ферментів, збереження природного кольору, часткове знищення мікроорганізмів, покращення текстури продукту.

5. Охолодження. Після бланшування овочі швидко охолоджують холодною водою або повітрям, щоб зупинити процес теплової обробки.

6. Видалення надлишкової вологи. Продукт обсушують за допомогою повітряних потоків або спеціальних установок.

7. Швидке (шокове) заморожування. Проводять у морозильних апаратах при температурі −30…−40 °С. Швидкість процесу має велике

значення, оскільки швидке заморожування забезпечує утворення дрібних кристалів льоду та збереження структури тканин.

8. Фасування та пакування. Заморожені овочі фасують у пакети, контейнери або іншу герметичну тару, яка захищає продукт від висихання та поглинання сторонніх запахів.

9. Зберігання. Продукт зберігають у морозильних камерах при температурі не вище −18 °C.

Узагальнена технологічна схема виробництва швидкозаморожених овочів включає певні етапи (рис. 10.1).

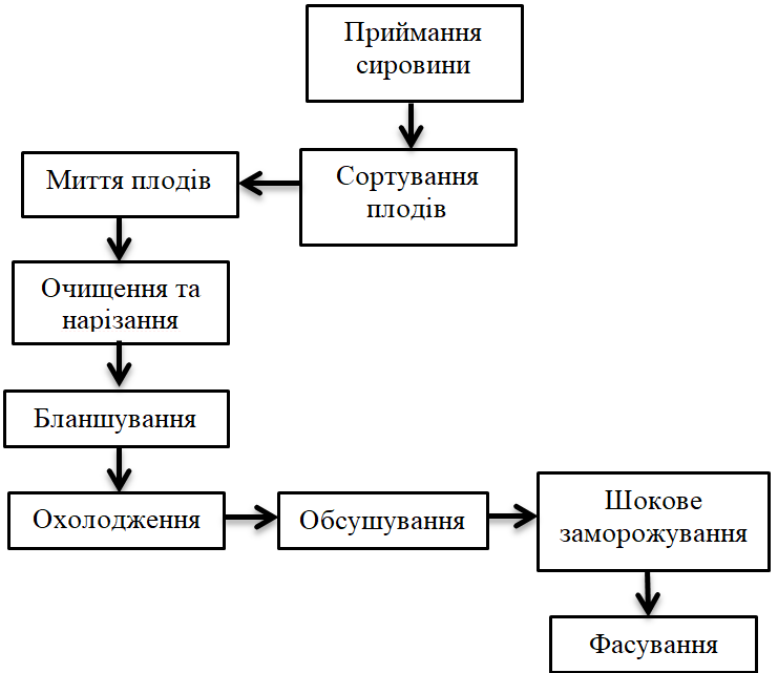


Рисунок 9.1 – Технологічна схема (узагальнена) виробництва заморожених овочів

Дотримання правильної послідовності технологічних операцій та оптимальних режимів обробки забезпечує отримання високоякісних швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів із високою харчовою та біологічною цінністю.

Практичне завдання.

1. Ознайомитися з технологічними принципами консервування овочів методом швидкого заморожування.
2. Вивчити вимоги до якості сировини, що використовується для виробництва швидкозаморожених овочів.
3. Розглянути основні технологічні операції виробництва швидкозаморожених овочевих продуктів.
4. Скласти технологічну схему виробництва швидкозаморожених овочів (за завданням викладача).
5. Охарактеризувати призначення кожного етапу технологічного процесу (миття, сортування, бланшування, заморожування тощо).
6. Обґрунтувати режими бланшування для різних видів овочів.
7. Визначити оптимальні температурні режими швидкого заморожування.
8. Проаналізувати вплив швидкості заморожування на якість готового продукту.

Контрольні питання.

1. Які переваги має швидке заморожування овочів порівняно з іншими методами консервування?
2. Які вимоги висуваються до сировини для виробництва швидкозаморожених овочів?
3. Які основні етапи технологічного процесу виробництва швидкозаморожених овочів?
4. З якою метою проводять бланшування овочів перед заморожуванням?
5. Чому після бланшування проводять швидке охолодження продукту?
6. Яка температура використовується для швидкого заморожування овочів?
7. Як швидкість заморожування впливає на якість продукту?
8. Які умови необхідні для зберігання швидкозаморожених овочів?
9. Які зміни відбуваються у тканинах овочів під час заморожування?
10. Які фактори впливають на якість швидкозаморожених овочів під час зберігання?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біохімія плодів та овочів. Навчальний посібник. / В. В. Євлаш, О. П. Прісс, М. Є. Сердюк., Л. Ф. Павлоцька, Л. А. Скуріхіна, Н. В. Дуденко, О. І. Сухаренко. Мелітополь, 2020. 205 с.
2. Гніцевич В.А., Никифоров Р.П., Слащева А.В. Харчові технології. Технологія продуктів рослинного походження: навч. посібник. Кривий Ріг: ДонНУЕТ. 2021. 267с.
3. ДСТУ 2073:2009. Консерви овочеві та фруктові. Технологічні процеси та способи консервування. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2009-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 19 с.
4. Загальні технології харчової промисловості: навч. посібник / О.А. Савченко, О.В. Грек, М.С. Ніколаєнко, О.А. Топчій, А.В. Тимчук; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ : Компринт, 2021. 293 с.
5. Панасюк С.Г., Тараймович І.В. (2021). Інноваційна технологія перероблення овочів та фруктів для крафтових виробництв. Сільськогосподарські машини. 46. 85-92. https://doi.org/10.36910/acm.vi4
6. Dudarev, I., Panasyuk, S., Taraymovich, I., Say, V. (2021). Effect of fruit and vegetable blanching and compression on the loss of multilayer chips. INMATEH – Agricultural Engineering, 64(2), 247-256.
7. Modern fruit preservation methods. URL: https://www.lazayafruits.com/preserved-fruits-blog/modern-fruit-preservation-methods/ (дата звернення: 02.05.2025).
8. Simple Ways to Preserve Fruits and Vegetables. URL: https://portal.peopleonehealth.com/HealthyLiving/Nutrition/Seasonal/SimpleWaystoPreserveFruitsandVegetables (дата звернення: 02.05.2025).

ЗМІСТ

Передмова…….. 3
Практична робота 1. Оцінка якості плодів та овочів при консервуванні…… 4
Практична робота 2. Порівняльний аналіз методів консервування…. 7
Практична робота 3. Вивчення особливостей способів очищення сировини…… 9
Практична робота 4. Тара для консервування плодів та овочів…….. 13
Практична робота 5. Розрахунок режимів стерилізації для конкретного виду консервів…….. 20
Практична робота 6. Виробництво овочевих закусочних консервів….. 23
Практична робота 7. Квашення капусти…… 32
Практична робота 8. Основні технологічні операції виготовлення компотів…… 37
Практична робота 9. Побудова технологічної схеми виробництва сушених плодів…… 41
Практична робота 10. Технологічна схема виробництва заморожених овочів……. 44
Список використаних джерел…… 48

Для нотаток

Навчально-методичне видання

Технологія консервування плодів та овочів. [Текст]: методичні вказівки до практичних завдань для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G13 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 48 с.

Комп’ютерний набір та верстка: С.Г. Панасюк

Луцький національний технічний університет
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75